

## Тема 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЛОГИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕ

### 12.1 Системы слежения и мониторинга транспорта

#### 12.2 Системы управления транспортом

#### 12.3 Системы управления территорией

#### 12.4 Системы радиочастотной идентификации объектов

#### 12.5 Автоматизация и информатизация на транспорте за рубежом

### 12.1 Системы слежения и мониторинга транспорта [9]

На современном этапе для включения транспорта в логистическую систему необходима информатизация транспорта и обеспечение телекоммуникационными технологиями. Например, на автотранспорте применение видеоиндикаторов оперативных данных, предупреждающих о заторах и авариях на пути следования по маршруту, внедрение системы предупреждения столкновений, применение навигационной системы в автомобилях, управление транспортом с помощью спутниковой связи, что позволяет оптимизировать маршрут движения, а исходя из изменений конъюнктуры – перенацелить мощности на более выгодное направление.

В настоящее время в мире эксплуатируется около 170 видов систем слежения и диспетчеризации транспорта, причем более половины для определения местоположения транспортных средств используют датчики спутниковой навигационной системы GPS/ГЛОНАСС, которая обеспечивает достаточно точное определение координат, курса и скорости объекта с указанием точного времени практически в любом месте земного шара круглосуточно. Для передачи радиочастотного сигнала используются технические и информационные возможности Международной спутниковой системы мобильной связи Inmarsat-C либо Европейской спутниковой системы мобильной связи Euteltracs, навигационной системы GPS/ГЛОНАСС, низкоорбитальной системы GLOBALSTAR либо среднеорбитальной системы ICO Global.

Спутниковый мониторинг транспорта – система спутникового мониторинга и управления подвижными объектами, построенная на основе использования современных систем спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС), оборудования и технологий связи (GSM, GPRS), вычислительной техники и цифровых карт.

Типичная система GPS-мониторинга состоит из трех звеньев: терминалов, устанавливаемых на автомобили, сервера и клиентских рабочих мест. Терминалы представляют собой специализированные GPS-трекеры, содержащие модуль, собственно GPS и модуль сотовой связи (GSM, GPRS). Функции сервера может выполнять обычный персональный компьютер с установленным серверным программным обеспечением. В отличие от рабочих мест, сервер должен быть всегда включен, так как именно на нем накапливаются данные о маршрутах. Клиентское программное обеспечение в редких случаях может быть объединено в одну программу с серверной частью, но как правило допускается одновременное подключение нескольких рабочих мест к одному серверу (рис. 12.1).

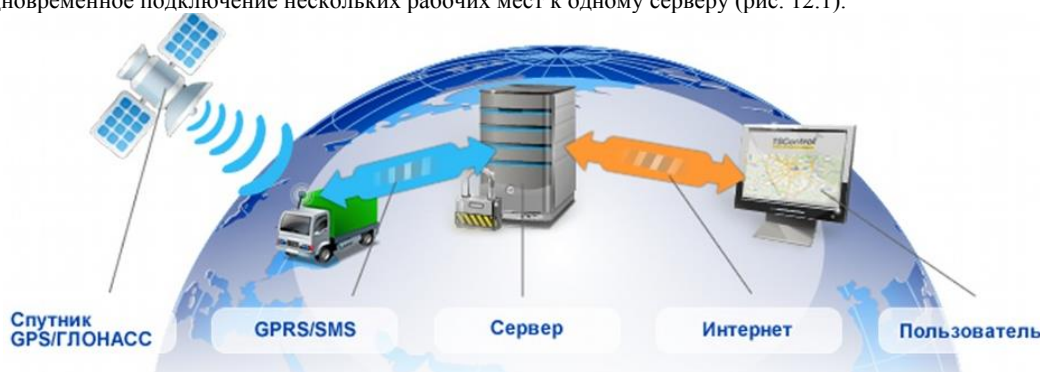


Рис.12.1 Система GPS-мониторинга транспорта

В зависимости от применяемых технических решений можно выделить пять поколений систем GPS-мониторинга транспорта.

Самые первые системы мониторинга транспорта были оффлайновыми, то есть не позволяли осуществлять мониторинг в реальном времени. GPS-трекер записывал все данные в память и и передавал их на сервер по прибытии транспортного средства на базу через проводной или беспроводной интерфейс. Такая схема позволяла контролировать маршрут автомобиля только пост-фактум и не была способна помочь, например, при угоне автомобиля.

Во втором поколении для организации связи между GPS-терминалами и сервером использовались SMS либо механизм CSD. На сервер устанавливались один или несколько модулей сотовой связи, позволяющих принимать SMS или звонки с данными. Подобные системы отличались огромными платежами за мобильную связь и очень большим периодом временем между измерениями координат. С массовым распространением мобильного интернета системы второго поколения практически вымерли.

В третьем поколении в качестве транспортной сети используется GPRS или EV-DO, что позволяет на порядок снизить расходы на мобильную связь и резко улучшить точность прорисовки маршрутов. Сервер в таких системах устанавливается непосредственно у клиента и подключается к интернету и к локальной сети офиса. На сервер и на рабочие места пользователей устанавливается специализированное программное обеспечение. В некоторых системах

допускается аренда портов сервера, предоставляемого поставщиком. На данный момент это самая распространенная схема мониторинга.

Системы четвертого поколения также используют один из механизмов мобильного интернета в качестве транспортной системы, но отличаются от третьего использованием веб-технологий. В этом случае сервер размещается у организации-поставщика, его мощности делятся между многими клиентами, а защищенный доступ к данным осуществляется через Web-страницу с любого компьютера, подключенного к интернету. Так как один сервер способен работать одновременно с тысячами трекеров, резко снижается стоимость внедрения и обслуживания системы. Одновременно возрастает надежность хранения и доступность данных, так как организации-операторы способны содержать многократно резервированное качественное серверное оборудование и штат технических специалистов для его круглосуточного обслуживания. Потенциальным недостатком систем четвертого поколения является полная централизация – вероятность сбоя или наступления форс-мажорных обстоятельств в таких системах крайне низка, зато последствия сбоя могут стать весьма дорогостоящими для организации-оператора.

Системы мониторинга пятого поколения представляют из себя глобальное развитие и централизацию систем предыдущего поколения в единый распределенный центр мониторинга. В таком варианте данные от устройств собираются одним или несколькими коммуникационными серверами, стекаются на один основной сервер базы данных и растекаются между подключенными промежуточными серверами, которые уже обеспечивают взаимодействие с пользователем (web-мониторинг) или выполняют фоновые задачи. При таком построении системы пользователи из разных районов, стран и даже континентов работают с наиболее близко расположенным региональным веб-сервером с минимальной задержкой (пингом) до него.

Система GPS-мониторинга предназначена специально для организаций, работающих в сферах такси, аренды машин и спецтехники, лизинговых услуг, магистральных перевозок, транспортных услуг, строительства, проката автомобилей, охранных услуг. Оборудование системы устанавливается на любой вид транспорта: легковой автомобиль, специальную технику (бронированный фургон, автобус, грузовик, автокран, экскаватор, бульдозер, грейдер) и позволяет осуществлять дистанционный контроль и управление транспортными средствами в режиме реального времени через собственный диспетчерский центр. В любой момент времени можно получить точные данные о местонахождении и состоянии транспорта благодаря глобальной системе спутниковой навигации. Информация также успешно передается через беспроводные коммуникационные сети – GSM, GPRS, Возможности системы GPS-мониторинга транспорта:

- отображение местоположения и скорости автотранспортных средств на экране диспетчера в режиме реального времени;

- выбор оптимальных маршрутов – контрольные точки, зонирование, «запретные зоны»;

- контроль передвижения по заданным маршрутам – отображение маршрута, слежение по времени/по расстоянию, определение факта стоянки с выключенным двигателем и др.;

- контроль грузоперевозок – отслеживание передвижения, места стоянок, время разгрузки;

- мониторинг состояния автомобилей – технические неисправности;

- восстановление истории о местоположении и работе транспортного средства;

- создание базы данных и отчетов по движению автопарка по необходимым параметрам;

- безопасность перевозок – оперативное реагирование, (возможна дистанционная плавная блокировка двигателя), тревожные кнопки для водителя и др.;

- возможность интеграции с системами логистики и внутреннего учета.

С помощью системы спутникового слежения могут быть достигнуты следующие результаты:

- получение актуальной и полной информации о каждом транспортном средстве;

- контроль выполнения каждого рейса;

- уменьшение себестоимости перевозок;

- увеличение оборачиваемости транспорта;

- оперативная реакция при внештатных ситуациях;

- избавление от непродуктивных простоев и «левых» рейсов;

- повышение исполнительской дисциплины.

В Республике Беларусь на данный момент существует достаточное количество организаций, оказывающих услуги слежения и мониторинга транспорта: УП «БелТрансСпутник», группа организаций «Омниконм», ОАО «СКБ Камертон», ООО «Тестмастер», совместное белорусско-российское предприятие «Технотон», ООО «АНТЕЛИС Электронике», ЧТУП «Руптела» и др.

Система контроля, диагностики и спутникового мониторинга автотракторной техники создана на совместном белорусско-российском предприятии «Технотон». Данной системой уже оборудованы автопарки десятков хозяйств и организаций, среди которых ПО «Беларуськалий», ПО «Белоруснефть», ЗАО «Витэкс» и УП «Автомост». Ведущие автопроизводители Беларуси: МАЗ, БелАЗ, МоАЗ, Гомсельмаш, Лидасельмаш, МЗКТ, Амкодор согласовали возможность установки продукции «Технотон» на новые автомобили с сохранением гарантии завода. Системы контроля расхода топлива и мониторинга транспорта предприятия «Технотон» дают возможность руководителям автохозяйств снижать затраты и повышать рентабельность использования техники. Совместное белорусско-российское предприятие «Технотон» сертифицировано на соответствие системы менеджмента качества требованиям СТБ ISO 9001-2009 и DIN EN ISO 9001:2008 в разработке, производстве, установке и обслуживании систем контроля, диагностики и спутникового мониторинга автотракторной техники.

Систему мониторинга транспорта разработало унитарное предприятие «БелТрансСпутник». Данное предприятие разработало эффективную систему слежения за автотранспортом «Диспетчер - II Pro», которая работает на принципах спутниковой навигации и передачи данных через мобильную связь GSM. В настоящее время она наиболее широко распространена среди международных автомобильных перевозчиков, в частности среди организаций ассоциации международных автомобильных перевозчиков «БАМАП». Системой Диспетчер II в Беларуси оснащено уже более 8500 автомашин.

Инновационную систему слежения Trust-Track, позволяющую в любое время проконтролировать работу автопарка, предлагает ЧТУП «Руптела». Мониторинг транспорта с помощью системы «Trust Track» обеспечивает получение таких данных, как: местоположение транспорта в режиме on-line; история движения (не менее чем за 3

месяца по каждому объекту); отклонение от заданного маршрута (контроль пробега автопарка); уровень топлива в баке (контроль расхода топлива); фактический расход топлива; время работы; работа механизмов и другие параметры.

Одним из существенных недостатков в организации движения транспортных средств в Республике Беларусь является то, что каждая из контрольных служб использует собственные автоматизированные информационные системы, не связанные в единое информационное пространство, что увеличивает продолжительность оформления документов и требует повторного ввода информации. Требуется разработка и внедрение межведомственной автоматизированной информационной системы для осуществления информационного обмена путем поэтапного ввода представителями всех контрольных органов информации о перемещающихся транспортных средствах и товарах.

Единая база данных позволит использовать содержащуюся в ней информацию в оперативных целях как единую информационную среду для контролирующих органов в пунктах пропуска подтверждения факта пересечения государственной границы грузом и транспортным средством для других государственных органов. Это позволит ускорить ввод информации и сократить время контроля.

Важное значение для функционирования логистической системы Республики Беларусь имеет внедрение современных систем навигации, связи и телематики для транспортных средств, осуществляющих перевозки грузов. Новые электронные технологии позволяют усилить контроль за законностью перемещения через границы транспортных средств и грузов при одновременном ускорении и упрощении процедур в автомобильных пунктах пропуска за счет создания «зеленого коридора» и предварительного электронного оформления (декларирования) партий товара до прихода транспортных средств в пункт пропуска.

## 12.2 Системы управления транспортом [9]

Система управления транспортом (TMS) – это программный комплекс, который автоматизирует бизнес-процессы транспортной логистики предприятия, делает их «прозрачными» в режиме реального времени и, как результат, обеспечивает соответствие заданным стандартам качества.

Система TMS поддерживает планирование, мониторинг и расчет стоимости перевозок в схемах дистрибуции различной сложности. Оптимальное планирование маршрутов, перегрузок и консолидации перевозок, а также многие другие функции делают TMS мощным инструментом автоматизации транспорта не только для диспетчеров. Отслеживание партий товаров в цепи дистрибуции и расширенные возможности расчета стоимости перевозок – это лишь базовые возможности системы управления транспортом TMS, так называемая автоматизация транспорта и логистики. Преимуществом системы TMS является ее тесная взаимосвязь с другими системами, прежде всего, WMS. При данной интеграции получается такая автоматизация, как транспортно-складская логистика.

Очевидным является то, что решение транспортных задач необходимо рассматривать в комплексе с задачами складского управления. К примеру, непрерывное планирование отправок невозможно обеспечить в условиях отсутствия данных по доступным складским запасам на конкретный момент времени. Автоматизация логистики – это тесная интеграция систем TMS и WMS, которая позволяет организации оперативно управлять работой транспорта и склада в соответствии с изменяющимися в режиме реального времени требованиями контрагентов.

Система управления транспортом TMS предполагает такие основные преимущества:

- сокращение логистических издержек;
- повышение производительности труда;
- оптимизация транспортных процессов;
- точный контроль затрат;
- отслеживание партий и складских носителей;
- мониторинг событий, связанных с перевозками;
- современные логистические и информационные технологии;
- улучшение качества обслуживания клиентов;
- работа на предприятиях различного типа.

Система управления транспортом TMS имеет следующую функциональность:

- управление заказами на перевозку;
- планирование и формирование маршрутов;
- обслуживание нестандартных транспортных событий;
- расчет стоимости транспортных услуг;
- обслуживание договоров с внешними транспортными организациями;
- определяемые пользователем прејскуранты транспортных услуг;
- определяемые пользователем алгоритмы расчета транспортных услуг;
- статистика и анализ данных по транспортной логистике.

При внедрении системы TMS:

- увеличивается эффективность работы менеджеров;
- сохраняется коммерческая информация на предприятии;
- работа по поиску и загрузке транспорта (как собственного, так и привлеченного) становится более продуктивной;

– появляется история работы, анализ которой позволяет избежать ошибок в будущем;

– создается достаточное количество статистических данных для ведения более точного управленческого учета и анализа (например, определение эффективности работы каждого менеджера, подразделения, другой структурной единицы и т.д.; определение маржинального дохода по различным заказчикам, перевозчикам, маршрутам; анализ трудозатрат на выполнение определенного заказа и др.).

TMS – продукт, адресованный широкому кругу организаций деятельность которых предполагает управление автомобильным транспортом. К числу таких организаций можно отнести перевозчиков оказывающих только транспортные услуги, ЗРL-операторов решающих комплексные логистические задачи, дистрибуторов и другие предприятия, использующие в своей деятельности собственный или арендованный автопарк.

Многие субъекты хозяйствования, осознав преимущества системы TMS, начали внедрять данный программный продукт. Система TMS была внедрена на РУП «Минск Кристалл», где, помимо собственного автопарка, заявки на доставку груза обслуживают порядка 16 привлеченных транспортных организаций.

Основные цели и задачи, которые ставились РУП «Минск Кристалл» перед внедрением системы TMS:

- организация централизованного приема заявок на перевозки;
- управление ресурсами обеспечения перевозки (транспортные средства, водители, подрядчики);
- создание постоянных и переменных маршрутов движения;
- создание консолидированных маршрутов (доставка в две и более точки);
- расчет расстояния пробега и времени в пути;
- учет фактического времени в пути и расстояния пробега, а также простоев в точках разгрузки;
- поддержка координат GPS-навигации;
- ведение справочников клиентов по адресам точек доставки товара в системе координат GPS-навигации;
- организация контроля выполнения перевозок;
- систематизация и контроль выполнения договорных обязательств;
- организация учета стоимости различных типов перевозок.

С внедрением системы TMS время на загрузку одной единицы транспорта не превышает 30 минут. Ранее для загрузки одной машины необходимо было 3–4 часа.

### 12.3. Системы управления территорией [9]

Система управления территорией (Yard Management System, Y Mb) программный продукт, поддерживающий процессы управления транспортными средствами на территории / во дворе организации, упрощая принятие решения оптимального использования доступных транспортных средств и их грузовой площади. Точное планирование временных окон для погрузочно-разгрузочных работ при поддержке YMS оптимизирует использование транспортных средств и сохраняет непрерывность работы персонала организации. Подробная информация в реальном времени о транспортных средствах, находящихся на территории предприятия, способствует правильному планированию каждого последующего логистического события. Также система управления двором YMS предусматривает управление пешеходным движением на территории предприятия.

Система управления территорией YMS предполагает такие основные преимущества:

- четкое управление движением транспортных средств;
- оптимизация использования доступных транспортных средств;
- эффективное планирование движения транспортных средств по территории организации;
- минимизация сбоев в графике поставок и отправок;
- минимизация возможных краж;
- возможность коммуникации с водителями;
- накопление важной для планирования и принятия решений информации;
- сокращение издержек на обслуживание автостоянок и маневровых площадок;
- улучшение качества обслуживания клиентов.

Система управления территорией YMS предполагает следующую функциональность:

- регистрации транспортных средств на местах парковки;
- управление очередностью погрузки и разгрузки;
- регистрация веса транспортных средств;
- планирование графика погрузок и разгрузок;
- контроль и уведомление об отклонениях в графике погрузок и разгрузок;
- измерение продолжительности логистических операций;
- коммуникация с водителями при помощи телекоммуникационных устройств;
- управление пешеходным движением.

Система управления территорией YMS может применяться на любом предприятии, независимо от его отраслевой принадлежности. Данная система управления становится востребованной при высокой интенсивности движения транспортных средств по территории складского комплекса и наличии стоянок для их временной парковки в ожидании погрузки или разгрузки. Использование YMS рекомендовано также для тех организаций, которые в связи со своей отраслевой спецификой хотят в обязательном порядке регистрировать движения всех внешних объектов по территории склада. Система управления территорией /двором может быть полезной для складских терминалов, расположенных на больших территориях, когда необходимы точное сопровождение водителей и постоянная связь с ними. Небольшое количество погрузочно-разгрузочных ворот по отношению к интенсивности транспортных потоков также позволяет говорить об актуальности использования YMS на данном предприятии.

Система YMS новая для белорусского рынка, поэтому внедрять ее решается не каждый. Наибольшей эффективности внедрения YMS-системы можно добиться, внедряя ее параллельно с системами TMS, WMS, как это было сделано на РУП «Минск Кристалл». На прилегающей территории оптового склада (торгово-логистического центра) предприятия «Минск Кристалл» на 6 парковочных площадках, разделенных на 6 зон, находятся 80 парковочных мест для автотранспорта. Регистрацией визитов, перемещением по территории, подачей транспортных средств под загрузку/разгрузку управляет система Qguar YMS.

Основные цели и задачи, которые ставились перед внедрением системы YMS:

- планирование и управление движением транспортных средств по территории организации;
- минимизация сбоев в графиках поставок и отправок;
- возможность коммуникации с водителями;
- улучшение качества обслуживания клиентов;
- повышение уровня общей безопасности на территории предприятия.

Запуск систем проходил в 2 этапа: сначала была введена в промышленную эксплуатацию система управления складом (WMS), а параллельно шел запуск систем управления транспортом (TMS) и территорией (YMS). Общий срок реализации проекта от начала работ до ввода всех систем в промышленную эксплуатацию составил порядка 5 месяцев.

Ведущим поставщиком современных IT-решений для организаций с высокими требованиями в сфере логистики и производства является ООО «Квантум Интернешенел» (Quantum International Ltd., бренд Qguar). Quantum International постоянно накапливает опыт, чтобы создать индивидуальные решения в логистике и производстве, которые сделают бизнес успешным. Продуктовая линейка Qguar (более 10 лет на рынках стран Западной, Центральной и Восточной Европы) представлена: системами управления складом (Qguar WMS Pro, Qguar WMS Easyway); системами управления транспортом (Qguar TMS); системами управления транспортными потоками на складской территории (Qguar YMS); системами управления производством (Qguar MES); системами планирования производства (Qguar APS); сериями дополнительных модулей (Qguar Dashboard, Qguar VPM, Qguar Queryser, Qguar VW и Qguar 4WEB).

Среди успешных проектов, реализованных в Беларуси, – автоматизация оптового склада (торгово-логистического центра) ПТРУП «Минск Кристалл» (Qguar WMS Pro + Qguar TMS + Qguar YMS); автоматизация складского комплекса ФСК Логистик (Qguar WMS Pro) и др.

#### 12.4 Системы радиочастотной идентификации объектов [9]

Радиочастотная идентификация RFID (Radio Frequency Identification) – метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках (рис. 12.2)



Рис. 12.2 RFID-метки

Любая RFID-система состоит из считывающего устройства (считыватель, ридер или интеррогатор) и транспондера (он же RFID-метка, иногда также применяется термин RFID-тег).

Объекты с использованием RFID-технологии идентифицируются следующим образом. Радиотехническое устройство, называемое RFID-меткой (tag), прикрепляется к объекту, который необходимо идентифицировать. В данной RFID-метке хранятся уникальные идентификационные данные об объекте, к которому она прикрепляется. Когда такой отмеченный объект подносится к соответствующему считывающему устройству – RFID-считывателю, метка передает эти данные в считыватель (через антенну считывателя). Затем считыватель читает эти данные и может ретранслировать их прикладной программе, выполняющейся на компьютере, через подходящие для этого каналы связи, например сетевое или последовательное соединение. После этого данная программа может использовать такие уникальные данные для идентификации объекта, поднесенного к считывателю. Она может затем выполнить самые различные действия, например обновление информации в базе данных о местоположении данного объекта, посылку сигнала тревоги персоналу торгового зала или полностью игнорировать данные (например, при повторном их считывании) (рис.12.3)



Рис. 12.3 Схема работы RFID-технологии

Хотя радиометки RFID уже не имеют прямого отношения к штриховому кодированию, они являются логическим продолжением системы идентификации. Иногда на радиометки наносится штрих-код.

Автоматизация предприятия на базе RFID-технологии позволяет значительно сократить затраты (время, финансы, персонал) на выполнение многих бизнес – процессов.

Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая – интегральная схема (ИС) для хранения и обработки информации, модулирования и демодулирования радиочастотного сигнала (RF) и некоторых других функций. Вторая – антенна для приема и передачи сигнала.

RFID в качестве области автоматической идентификации сейчас рассматривается как радикальное средство совершенствования процесса управления данными, который имеет ряд существенных преимуществ по сравнению со штрих-кодом. Спектр устройств и систем RFID позволяет удовлетворять нужды потребителей в гораздо более широком диапазоне.

По функциональности RFID-метки как метод сбора информации очень близки к штрих-кодам, наиболее широко применяемым сегодня для маркировки товаров. Несмотря на удешевление стоимости RFID-метки в обозримом будущем полное вытеснение штрих-кодов радиочастотной идентификацией вряд ли состоится по экономическим причинам (система не будет окупаться). Однако радиочастотная идентификация по сравнению со штриховым кодированием имеет преимущества:

- данные идентификационной метки могут дополняться. Это положение относится только к меткам «Read/Write» многократной записи и считывания информации;

- на метку можно записать гораздо больше данных. Недавно разработанные двухмерные штриховые коды способны хранить большой объем данных при использовании специфических принтеров и устройств считывания (сканеров). Обычные штриховые коды могут поместить информацию не более 50 байт (знаков), причем для воспроизведения такого символа понадобится площадь размером со стандартный лист формата А4. В свою очередь, радиочастотная метка может легко поместить 1000 байт на микросхеме площадью в 1 см<sup>2</sup>. Не представляет серьезной технической проблемы и размещение информации объемом 10 000 байт;

- данные на метку заносятся значительно быстрее. Для получения штрихового кода обычно требуется напечатать его символ либо непосредственно на материале упаковки, либо на бумажной этикетке. Радиочастотные метки могут быть имплантированы в основание паллеты или оригинальной упаковки на весь срок их эксплуатации. Сами данные о содержании упаковки записываются исключительно бесконтактным способом за время, не превышающее одной секунды;

- данные на метке могут быть засекречены. Как и любое цифровое устройство радиочастотная метка обладает возможностями, позволяющими закрыть паролем операции записи и считывания данных. Кроме того, информацию можно зашифровать. В одной и той же метке можно одновременно хранить закрытые и открытые данные;

- радиочастотные метки более долговечны. В тех сферах применения, где один и тот же маркированный объект может использоваться бесчисленное количество раз (например, при идентификации паллет или возвратной тары), радиочастотная метка оказывается идеальным средством идентификации, так как может быть использована 1 млн раз;

- расположение метки не имеет особого значения. В целях обеспечения автоматического считывания штрихового кода разработаны правила размещения символов штрихового кода на товарной и транспортной упаковках. Для радиочастотных меток эти требования несущественны. Единственное, что требуется для считывания информации с радиочастотной метки, – это ее нахождение в зоне действия сканера RFID;

- метка лучше защищена от воздействия окружающей среды. Радиочастотные метки не требуется размещать на внешней стороне упаковки (объекта). Поэтому они оказываются лучше защищенными в условиях хранения, обработки и транспортировки логистических единиц.

Наряду с достоинствами радиочастотным меткам присущи и некоторые недостатки. К ним относятся:

- высокая стоимость. Стоимость RFID-метки – 0,10-0,12 долл. за штуку. Таким образом, стоимость радиочастотных меток значительно превышает стоимость этикеток со штриховым кодом на упаковке товаров. Изображение символа штрихового кода GTIN-13, включенное в общее оформление упаковки, практически ничего не стоит, в случае использования самоклеящейся этикетки ее цена составляет всего 0,01 долл. Поэтому в настоящее время использование радиочастотных размещения кода GTIN-13 экономически неоправданно. В сфере транспортной логистики стоимость радиочастотной метки может оказаться совершенно незначительной по сравнению со стоимостью содержимого контейнера;

- нельзя разместить на металлических и электропроводных поверхностях. Радиочастотные метки подвержены влиянию металла (электромагнитное поле экранируется токопроводящими поверхностями). Поэтому перед использованием радиочастотных меток в упаковках определенного вида (например, металлических контейнерах) упаковку следует модернизировать. Это положение относится и к некоторым типам упаковки жидких пищевых продуктов, запечатанных фольгой;

- подверженность помехам в виде электромагнитных полей. Системы радиочастотной идентификации могут быть чувствительны к помехам в виде электромагнитных полей от включенных компьютеров (мониторов). Поэтому необходимо тщательно проанализировать условия, в которых система RFID будет эксплуатироваться;

- влияние на здоровье человека. Вопрос о влиянии электромагнитного излучения на здоровье людей дискутируется уже длительное время, особенно в связи с использованием сотовых телефонов и электромагнитных антенн в торговых залах, защищающих товары от краж.

RFID-технологии широко используются в транспортной логистике: системы контроля и управления доступом, транспортные платежи, дистанционное управление, система управления контейнерным терминалом и др.

## 12.5 Автоматизация и информатизация на транспорте за рубежом

Информатизация на транспорте постоянно развивается. Совершенствуются программные продукты и технические средства, внедряются новые технологии, все более активно используется сеть Интернет. Электронная торговля (E-Commerce), интернет-технологии, автоматизированное управление на базе современных технических и программных средств открыли новые возможности повышения эффективности работы транспорта и экономичности логистических систем. Этому в значительной мере способствовали современные системы телекоммуникаций и в первую очередь мобильная система связи на основе стандарта GSM (Global System for Mobile Communication). Большое значение для автоматизации на всех видах транспорта имеет глобальная система определения местоположения транспортных средств (GPS) на основе спутниковой связи. В значительной мере автоматизации и информатизации на транспорте способствовали успехи в области идентификации грузов и носителей на основе штрихового кода, а также новые радиочастотные технологии идентификации с применением транспондеров. В качестве основного направления для оптимизации использования автомобильного транспорта предлагается применение автоматизированных навигационных систем, посредством которых определяется оптимальный маршрут движения транспортных средств.

В настоящее время известен целый ряд таких систем с разнообразным программным обеспечением. Большинство этих систем работает на основе глобальной автоматизированной географической системы GIS с топографическими картами в цифровой форме, которая используется не только на автомобильном, но и на других видах транспорта для автоматизации управления. В качестве примера навигационной системы на основе GIS можно рассматривать систему, разработанную фирмой Mason GmbH (Германия). Фирма PDS GmbH (Кельн, Германия) предложила переносной персональный компьютер новой модели, который может найти широкое применение на транспорте и в логистике. Компьютер типа Team Pad 30 имеет 64-разрядный процессор и работает в операционной системе Windows CE, оборудован устройствами радиосвязи стандарта D и E-сети и мобильной телефонной связи стандарта GSM. Встроенная CMOS-камера позволяет считывать в режиме on-line кодовые обозначения, графические изображения и текстовые надписи. Разрешающая способность камеры – 330 тыс. пикселей. Возможно встраивание в компьютер специального модуля для определения местоположения транспортных средств с использованием глобальной системы GPS, на основе спутниковой связи.

Информатизация становится основой дальнейшего развития транспортных и логистических систем. Значительное число организаций работает в области разработки новых программных средств, которые позволяют создавать все более эффективные системы. Все большее применение находят информационные технологии для обслуживания пассажиров на транспорте общего пользования. Совершенствование информационных систем для пассажиров рассматривается на железных дорогах Германии как важный фактор повышения качества обслуживания пассажиров. Создана сетевая интегрированная информационная система для обслуживания пассажиров железнодорожного транспорта общего пользования с использованием возможностей глобальной системы определения местоположения транспортных средств на основе спутниковой связи (GPS). Важной особенностью автоматизированной системы является то, что она извещает пассажиров, как находящихся на вокзалах, так и следующих в поездах. В рамках Европейского Союза ведутся интенсивные научно-исследовательские и практические работы по созданию единой автоматизированной информационной системы для пассажиров общественного транспорта. Такая система, получившая наименование SAMPLUS, по завершении ее создания и опытной эксплуатации будет внедрена во всех странах-членах ЕС, а также ряде других европейских стран. Опытная эксплуатация уже проведена в Бельгии, Финляндии, Италии и Швеции. Близко по своим функциональным возможностям к системе SAMPLUS система BVS, созданная в Германии.



Глобальная система определения местоположения транспортных средств на основе спутниковой связи (GPS) в сочетании с глобальной системой мобильной связи на основе стандарта GSM создали широкие возможности проектирования и строительства транспортных систем с автоматизированным управлением для различных видов транспорта. В области создания таких систем успешно работает специализированная фирма DENAX Communication for Products AG Kastor & Pollux (Франкфурт, Германия), Фирма Cubic Transportation Systems Deutschland GmbH (Бонн, Германия) известна как разработчик автоматизированных систем для транспорта общего пользования. Фирмой разработаны и внедрены автоматы для продажи билетов, а также заказ и продажа билетов в сети Интернет. Всего фирмой реализовано более 400 проектов. Фирма Cogn ROAD AG (Унтершлайсхайм, Германия) специализируется в области разработки программного обеспечения для транспорта и логистики с использованием таких глобальных систем как автоматизированная система определения местоположения транспортных средств на основе спутниковой связи (GPS), система мобильной телефонной связи стандарта GSM и др. Программные продукты фирмы реализованы более чем в 30 странах мира. Фирма Barthauer Software GmbH (Брауншвайг, Германия) предлагает широкий спектр услуг в области разработки и внедрения программного обеспечения для АСУ различного назначения. Фирма разрабатывает прикладное программное обеспечение на основе использования автоматизированной географической системы (GIS), автоматизированной системы проектирования (CAD) и др. Разработан и внедрен ряд пакетов программ для оптимизации управления ресурсами предприятий, управления коммунальным хозяйством и городским транспортом, организации маркетинга с целью качественного обслуживания клиентов и др.

Более 100 промышленных и транспортных предприятий успешно эксплуатируют АСУ транспортными средствами на основе программного обеспечения TESS, разработанного Институтом оперативного управления Inform GmbH (Ахен, Германия). Модульное построение пакета программ позволяет эффективно решать различные задачи оперативного управления транспортом, включая оптимизацию маршрутов движения. Главная особенность пакета состоит в том, что наряду с использованием детерминированных данных и традиционной двухзначной логики предусмотрена возможность для решения вероятностных оптимизационных задач использовать нетрадиционную, так называемую «нестрогую логику» (Fuzzy Logik). Предусмотрены удобные интерфейсы для связи с АСУ материально-техническим снабжением и АСУ ресурсами. Развитие логистики в последние годы связано с применением информационных технологий и становлением технологии электронного бизнеса (E-Business). Фирма Bartsch und Partner GmbH Beratung und Vertrieb (Висбаден, Германия) специализируется в области разработок технологии электронного бизнеса и программного обеспечения на основе таких технологий. В частности, фирмой разработано и предлагается программное обеспечение для автоматизированного управления материальными и финансовыми ресурсами промышленных предприятий. Пакет программ NAWIS (г) может эффективно использоваться для оптимизации и управления закупок сырья и материалов, связанных с материально-техническим обеспечением предприятий. Фирма CAS Concepts and Solutions AG (Гамбург, Германия) известна своими концептуальными разработками в области информационных технологий в промышленности, на транспорте и в логистике. На основе тщательного изучения местных особенностей предприятия фирма разрабатывает концептуальный подход выбора варианта информатизации и обеспечивает разработку, внедрение и сопровождение системы. Удобные интерфейсы связывают новые программные продукты с уже внедренными, например пакет программ SAP. Успех автоматизации различных логистических систем в большой мере зависит от сбора, обработки и передачи данных с использованием современных технических и программных средств. Фирма Intermec, образованная в 1965г., успешно работает в этой области. Мобильные и переносные



терминалы и программное обеспечение фирмы применяются на складах и промышленных предприятиях, обеспечивая автоматизированное управление надежными данными, необходимыми для принятия правильных управленческих решений. Фирма создает локальные сети LAN на основе использования радиосвязи для обмена данными. Значительный объем работ выполняется в области систем идентификации грузов, носителей и транспортных средств.

Использование напольных транспортных средств, работающих без водителей, т.е. робототележек, обеспечивает гибкую автоматизацию сборочно-монтажных и других видов работ. На заводе по производству бензиновых четырехцилиндровых двигателей для легковых автомобилей фирмы Opel фирма Burkhardt Systemtechnik GmbH (Германия) поставило робототележки с двухзонной лазерной системой навигации и обеспечения безопасности движения, разработанной фирмой Honeywell. Робототележки обеспечивают гибкую автоматизацию сборки двигателей, система навигации обеспечивает надежный обзор по пути движения тележек в радиусе 10 м. Фирма MLR Soft GmbH и ее дочерняя структура MLR System GmbH (Германия) также успешно специализируются в области создания напольных транспортных средств, работающих без водителей. Такие тележки и робототележки оборудуются современными простыми навигационными системами, работающими с высокой степенью надежности и безопасности. Специализированная логистическая фирма BMG Baugruppen und Modulfertigung GmbH (Германия) обеспечивает комплексное логистическое обслуживание автомобильного завода фирмы Volkswagen в Мозеле. Склад логистической фирмы расположен в 10 км от предприятия. Между предприятием и складом ежедневно выполняется 240 автомобильных рейсов, обеспечивающих доставку тарно-штучных грузов. Транспортировка организована по принципу «точно в назначенное время». Этому способствует созданная автоматизированная погрузочно-разгрузочная система фирмы Gesellschaft für automatischen Verladetechnik mbH & Co.KG. Для разгрузки на складе предусмотрено 14 разгрузочных станций, от которых дальнейшая транспортировка грузов осуществляется ленточными конвейерами с автоматизированным управлением. Внедрение системы позволило на 50% увеличить производительность предприятия.

На фирме Uzin Utz AG (Германия) для перевозок грузов на поддонах между производством и вновь построенным складом используются два автомобиля Actros 2531 фирмы Mercedes Benz, оборудованные автоматическим управлением, разработанным фирмой Fox GmbH (Германия) с участием фирм-соисполнителей. Кузов автомобиля изготовлен из стального листа и вмещает 14 поддонов с грузом, погрузка и разгрузка которых выполняется в автоматическом режиме посредством встроенного роликового конвейера. Автомобили работают без водителей. Снабжены лазерной системой навигации, бампером безопасности и сканирующим устройством для распознавания препятствий на пути движения. Годовой объем перевозок грузов составляет 120 тыс. т. Фирма SK Group (Франция) предлагает автоматизированную систему обеспечения безопасности работы кранов и предупреждения коллизионных ситуаций в строительном производстве. Система основана на использовании бортового компьютера «Navigator 2000», специальных датчиков и радара. Бортовой компьютер может быть соединен с управляющей ЭВМ фирмы с возможностью контроля за его работой через сеть Интернет в реальном времени (on-line). Фирма Ravas Europa предлагает встроенные весы серии RWV-RF для оборудования вилочных погрузчиков грузоподъемностью до 5 т с точностью определения массы грузов 0,1%. Для передачи данных от весовых датчиков к бортовому устройству с дисплеем используется радиосвязь. Предусмотрена возможность определения тары, массы нетто и брутто. Весы комплектуются аккумулятором с продолжительностью работы без зарядки до 30 ч. Применение встроенных весов значительно повышает производительность работы вилочных погрузчиков, поскольку исключает специальные заезды на весы для взвешивания грузов. Целый ряд интересных технических решений принят при проектировании и строительстве новых автоматизированных складов и

контейнерных терминалов. Например, на автоматизированном складе металлопроката фирмы Saizgitter Stahlhandel GmbH (Гладбек, Германия) работает автоматический мостовой кран с точностью позиционирования в автоматическом режиме до 3 мм. Грузоподъемность крана – 13т. Система позиционирования ICS 50001– надежно работает на всей длине склада, которая составляет 170 м. Оптимизацию режима движения крана обеспечивает система ASC.